

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB  
FACULDADE DE CEILÂNDIA-FCE  
CURSO DE FISIOTERAPIA

ISABELLA CARVALHO RODRIGUES

ANÁLISE DO LIMIAR DE ANAEROBIOSE DE  
ATLETAS DO TIME DE FUTEBOL AMERICANO  
DE BRASÍLIA

ISABELLA CARVALHO RODRIGUES

# ANÁLISE DO LIMIAR DE ANAEROBIOSE DE ATLETAS DO TIME DE FUTEBOL AMERICANO DE BRASÍLIA

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade de Brasília –  
UnB – Faculdade de Ceilândia como  
requisito parcial para obtenção do título  
de bacharel em Fisioterapia.

Orientador (a): Vera Regina Fernandes da  
Silva Marães

Coorientador (a): Bruna da Silva Sousa

BRASÍLIA  
2019

ISABELLA CARVALHO RODRIGUES

ANÁLISE DO LIMIAR DE ANAEROBIOSE DE  
ATLETAS DO TIME DE FUTEBOL AMERICANO DE  
BRASÍLIA

Brasília, 04/12/2019

COMISSÃO EXAMINADORA



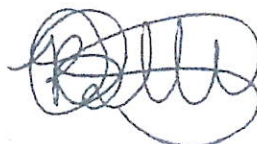
---

Prof.ª Dr.ª Vera Regina Fernandes da Silva Marães  
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB  
Orientadora



---

Prof.ª Ms. Juliana Aparecida Elias  
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB



---

Prof.ª Ms. Rafaella Carvalho da Silva  
Faculdade Anhanguera- Campus Taguatinga, Distrito Federal

## ***Dedicatória***

*Dedico esse trabalho aos meus pais, Socorro e Wilson, que sempre me apoiaram e me ensinaram a ser exemplo de bondade, humildade, amor e perseverança.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço primeiramente a Deus, pelo seu infinito amor, por me abençoar e me iluminar em todos os dias da minha vida, pelas conquistas e pela oportunidade de ser um ser humano melhor a cada dia que nasce.*

*Aos meus pais, Wilson e Socorro, meu alicerce. Obrigada por sempre me darem amor e por me transformarem na mulher que sou hoje. Obrigada pelos ensinamentos e por não medirem esforços pela minha educação que culminaram para mais essa conquista. Vocês são pais e seres humanos incríveis, e eu tenho muita sorte de ser filha de vocês!*

*Ao meu namorado, Adailton Junior, meu presente que Deus colocou em minha vida. Agradeço pelo amor, amizade, ajuda, compreensão e carinho em todos os momentos. Obrigada por compartilhar a vida comigo e também por me impulsionar a ser melhor a cada dia.*

*À todos os meus familiares e amigos, que de alguma forma contribuíram para a minha formação, me mostrando a importância de se cultivar pessoas e o poder do amor.*

*À minha orientadora, Vera Regina, pelos ensinamentos, atenção, alegria e oportunidade de participar da LIFICAR. Obrigada pelo incentivo que foram fundamentais para a conclusão desse trabalho.*

*À minha coorientadora, Bruna da Silva Sousa, pela paciência em ensinar, pela doçura e pela amizade. Seu comprometimento em tudo o que se dispõe a fazer é exemplar.*

*À Liga Acadêmica de Fisioterapia Cardiovascular (LIFICAR) pelos anos de ensinamento, pela ajuda, pelas alegrias compartilhadas e por me proporcionar o conhecimento da fisioterapia cardiovascular.*

*Aos meus colegas de curso, em especial Cinthia Moraes, Karine Pereira e Ana Clara Gonçalves, pelos risos ao longo dos anos. A companhia de vocês fez o percurso ser mais leve e feliz.*

*Aos meus professores da Universidade de Brasília, exemplos de profissionais excelentes e que contribuíram na minha formação.*

*À instituição Universidade de Brasília (UnB) pelos anos de aprendizado e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pelo fomento financeiro.*

*Aos voluntários participantes dessa pesquisa, sem a participação de vocês e disposição, esse trabalho não existiria. Obrigada pela confiança.*

*Epígrafe*

*“Todas as boas intenções do mundo não significam coisa alguma se não forem acompanhadas por nossas ações.”*

*James C. Hunter*  
*O Monge e o Executivo*

## RESUMO

O limiar anaeróbio (LA) e o consumo de oxigênio ( $\dot{V}O_2$ ) são variáveis amplamente investigadas pelo teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) a fim de avaliar a capacidade funcional cardiorrespiratória e são de grande importância para a prescrição e análise aeróbia individual de atletas de alto rendimento. O objetivo do presente estudo foi analisar o limiar anaeróbio de atletas jogadores de futebol americano e uma possível associação entre os valores de frequência cardíaca, gás carbônico, carga e posição no jogo. Foram estudados 12 voluntários do time de futebol americano Templários de Brasília (idade:  $22,50 \pm 3,261$  anos; estatura:  $1,79 \pm 6,640$  metros; peso corporal:  $82,25 \pm 12,099$  kg), distribuídos em posições de ataque e defesa. Os atletas foram submetidos ao TCPE com protocolo incremental de carga e os resultados foram analisados por meio da correlação de Spearman, com significância estatística ( $p \leq 0,05$ ). O valor médio de consumo de oxigênio no limiar de anaerobiose ( $\dot{V}O_2$  LA) foi de  $2,268 (\pm 1,022)$  l/min; consumo de gás carbônico no limiar de anaerobiose ( $\dot{V}CO_2$  LA) de  $3,984 (\pm 1,660)$  l/min; frequência cardíaca no limiar de anaerobiose (FC LA) de  $186,13 (\pm 10,417)$  bpm; e carga de trabalho de  $266,67 (\pm 29,840)$  W. Houve correlações significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre  $\dot{V}O_2$ , carga de trabalho, frequência cardíaca e posição no jogo, demonstrando a influência da posição dos jogadores no campo sobre essas variáveis. De acordo com os resultados obtidos nesse estudo, pode-se concluir que a configuração do jogo é determinante no nível do limiar anaeróbio, refletindo na aptidão cardiorrespiratória e na performance dos atletas.

Palavras-chave: Limiar anaeróbio, atletas, desempenho, capacidade aeróbia, teste de esforço.

## ABSTRACT

The anaerobic threshold (AT) and oxygen consumption ( $\dot{V}O_2$ ) are variables widely investigated by cardiopulmonary exercise test (CPET) in order to evaluate the cardiorespiratory functional capacity and are of great importance for individual aerobic prescription and analysis of high performance athletes. The objective of the present study was to analyze the anaerobic threshold of american football athletes and a possible association between the values of heart rate, carbonic gas, load and position in the game. Twelve volunteers from the football team Templários de Brasília (age:  $22.50 \pm 3.261$  years; height:  $1.79 \pm 6.640$  meters; body weight:  $82.25 \pm 12.099$  kg) were studied, distributed in positions of attack and defense. The athletes were submitted to CPET with incremental load protocol and the results were analyzed by means of Spearman's correlation, with statistical significance ( $p \leq 0,05$ ). The average value of oxygen consumption at the anaerobic threshold ( $\dot{V}O_2$  AT) was  $2.268 (\pm 1.022)$  l/min; consumption of carbon dioxide at the anaerobic threshold ( $\dot{V}CO_2$  AT) was  $3.984 (\pm 1.660)$  l/min; heart rate at the anaerobic threshold (HR AT) was  $186.13 (\pm 10.417)$  bpm; and work load was  $266.67 (\pm 29.840)$  W. There were significant correlations ( $p \leq 0,05$ ) between  $\dot{V}O_2$ , work load, heart rate and position in the game, demonstrating a influence of the position of players in the field on these variables. According to the results obtained in this study, it can be concluded that the configuration of the game is determinant at the level of the anaerobic threshold, reflecting on the cardiorespiratory fitness and performance of athletes.

Keywords: Anaerobic threshold, athletes, performance, aerobic capacity, exercise test.



## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Consumo de oxigênio e produção de gás carbônico, dados em volume (l/min), obtidos a cada respiração em função do tempo de exercício (segundos) de um dos voluntários .....	17
<b>Tabela 1.</b> Características gerais da amostra. Dados antropométricos descritivos dos atletas de futebol americano (n=12) .....	18
<b>Tabela 2.</b> Variáveis ergoespirométricas, frequência cardíaca e carga de esforço físico durante o limiar de anaerobiose segundo o método visual gráfico. Nível de significância $p \leq 0,05$ . (n=12). .....	19
<b>Tabela 3.</b> Definição da posição no jogo, da FC LA e da FCM prevista dos voluntários (n=12) .....	20

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ATP- Trifosfato de adenosina

CO<sub>2</sub> - Dióxido de carbono ou gás carbônico

EMG- Eletromiografia

FC- Frequência cardíaca

FC LA- Frequência cardíaca durante o limiar anaeróbio

FCM- Frequência cardíaca máxima

FC pico- Frequência cardíaca de pico

H<sup>+</sup>- Íon hidrogênio

HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> - Bicarbonato

IMC- Índice de Massa Corporal

IPAQ- Questionário Internacional de Atividade Física

K-S- Teste de Kolmogorov Smirnov

LA- Limiar anaeróbio ou limiar de anaerobiose

SPSS- Statistical Package for Social Sciences

TCPE- Teste cardiopulmonar de exercício

TE- Teste ergométrico

TCLE- Termo de consentimento livre e esclarecido

$\dot{V}CO_2$  - Consumo de gás carbônico

$\dot{V}CO_2$  LA- Consumo de gás carbônico durante o limiar anaeróbio

VE- Ventilação

$\dot{V}O_2$  - Consumo de oxigênio

$\dot{V}O_2$  LA - Consumo de oxigênio durante o limiar anaeróbio

$\dot{V}O_{2max}$  ou  $\dot{V}O_2$  pico – Consumo máximo de oxigênio

W- Carga de trabalho em Watts

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. METODOLOGIA .....	14
2.1 Coleta de dados.....	15
2.2 Análise estatística.....	16
3. RESULTADOS .....	18
4. DISCUSSÃO .....	20
5. CONCLUSÃO .....	24
6. REFERÊNCIAS .....	25
APÊNDICES .....	29
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	29
ANEXOS .....	31
ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética .....	31
ANEXO B – Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ.....	35
ANEXO C – Normas da Revista Científica.....	37

## 1. INTRODUÇÃO

O estresse imposto pelo exercício físico é fundamental no campo da fisiologia do esporte, em face dos seus efeitos sobre os diversos sistemas orgânicos<sup>1</sup>. No que tange ao conhecimento dos testes de esforço, o teste ergométrico convencional (TE) é considerado uma ferramenta valiosa a fim de detectar isquemia miocárdica, avaliar arritmias cardíacas e a capacidade funcional<sup>2</sup>. É indicado a fim de avaliar riscos de doenças cardiovasculares em atletas em qualquer faixa etária, assim como determinar prognósticos em indivíduos assintomáticos<sup>3</sup>.

O teste cardiopulmonar de exercício (TCPE), também denominado de ergoespirometria, diferencia-se do TE pela adição de medidas e análises dos gases expirados. Além disso, permite uma prescrição otimizada e individualizada de exercício físico<sup>3</sup>, sendo considerado padrão-ouro na avaliação funcional cardiorrespiratória<sup>4</sup>. É um teste que propicia uma completa avaliação dos sistemas cardiovascular, respiratório, muscular, metabólico, hemodinâmico e autonômico no esforço a partir da análise sistêmica das suas variáveis<sup>2,4</sup>.

Dentre os parâmetros estudados pelo TCPE, há aqueles de maior relevância a fim de realizar uma prescrição otimizada de exercícios aeróbios. O consumo máximo de oxigênio ( $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ ) e o limiar anaeróbio (LA) são variáveis imprescindíveis, que o tornam o melhor teste a fim de avaliar a capacidade funcional de um indivíduo e a potência aeróbia. O consumo de oxigênio ( $\dot{V}O_2$ ) representa a capacidade do organismo em transportar e utilizar o oxigênio para a produção de energia, sendo considerado máximo quando se estabiliza diante do incremento de carga (W) no exercício<sup>5</sup>.

A relação entre a frequência cardíaca (FC) e  $\dot{V}O_2$  também representa uma medida de interesse clínico ao expressar a quantidade de oxigênio consumida pelo

organismo. É um índice que reflete a eficiência do sistema de cardiotransporte de oxigênio e auxilia na avaliação da função ventricular aos esforços e no diagnóstico de isquemia miocárdica. Outrossim, a razão entre  $\dot{V}O_2$ máx e carga de trabalho, mensurada durante protocolo de rampa em cicloergômetro, proporciona o estudo da condição cardiovascular frente ao exercício físico<sup>5,6</sup>.

O limiar anaeróbio (LA) ou limiar de anaerobiose corresponde ao balanço entre a remoção e produção de lactato, determinando a intensidade máxima do exercício<sup>7</sup>. Dependendo da intensidade e duração desse exercício, diferentes mecanismos energéticos são necessários para fornecer energia aos músculos e a todo o corpo. Essa energia na célula é fornecida por meio do trifosfato de adenosina (ATP). O ácido láctico é produzido massivamente durante o exercício, especialmente naqueles de curta duração e alta intensidade, utilizando predominantemente o metabolismo anaeróbio láctico. Essa produção associa-se a obtenção de energia de forma rápida para suprir a transição de repouso a exercício máximo, possibilitando a avaliação do desempenho anaeróbio como acontece no TCPE<sup>8</sup>.

As respostas fisiológicas decorrentes do aumento na concentração de lactato sanguíneo podem ser verificadas pelo sistema de tamponagem do bicarbonato ( $HCO_3^-$ ), que restringe a alteração do pH provocada pelo acúmulo de íons hidrogênio ( $H^+$ ) devido ao exercício, ocasionando acidose metabólica. O ácido carbônico, produto da tamponagem, se dissocia em água e dióxido de carbono ( $CO_2$ ), este em produção exacerbada na célula em razão do aumento de lactato, gerando como resultado um acréscimo dos níveis de produção de gás carbônico ( $\dot{V}CO_2$ ), acompanhado de um aumento paralelo na ventilação ( $VE$ )<sup>9</sup>. Logo, a compensação da acidose, sucede-se mediante a hiperventilação, consequência do estímulo dos centros respiratórios pelo gás carbônico<sup>5</sup>.

O futebol americano é o esporte mais popular nos Estados Unidos da América, lugar no qual teve origem. É um esporte de conquista de território, derivado do rugby, que mais cresce no Brasil, com seu crescimento impulsionado pela criação da Associação de Futebol Americano do Brasil (AFAB) em 2000. A forma oficial do jogo conta com uma equipe de ataque, uma de defesa e os times especiais, que entram em campo nas jogadas que envolvem chute<sup>10</sup>.

Essa modalidade desportiva é caracterizada como um evento aeróbio intermitente, com períodos de exercício de baixa e alta intensidade e de curta duração, sugerindo uma combinação de gasto energético aeróbio e anaeróbio durante a partida. Altos níveis de atributos físicos, como força, potência, velocidade e rapidez são requeridos no futebol americano, em que as posições dos jogadores no jogo possuem responsabilidades específicas e exigências fisiológicas distintas<sup>11,12</sup>.

A literatura encontra-se escassa a fim de quantificar de maneira objetiva as demandas fisiológicas desses atletas e a performance esportiva<sup>13</sup>. A importância do estudo dessas variáveis fisiológicas confere conhecimento das alterações cardiovasculares durante o jogo, prevenção de lesões e elaboração de programas de treinamento específicos para jogadores e suas posições, a partir da análise dos requisitos fisiológicos para a prática esportiva<sup>11,12</sup>.

Diante da complexidade e nível de condicionamento exigido pelo desporto, a hipótese da pesquisa baseia-se na premissa que os jogadores de futebol americano possuem um  $\dot{V}O_2$  LA superior em comparação com outras modalidades de esporte de explosão. O objetivo do presente estudo foi analisar o limiar anaeróbio de atletas jogadores de futebol americano, verificar o nível de associação entre os valores de

frequência cardíaca, gás carbônico, carga e posição no jogo, e comparar com atletas de outras modalidades.

## 2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional transversal, desenvolvido pela Liga Acadêmica de Fisioterapia Cardiovascular da Universidade de Brasília (LIFICAR). Submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (2.477.664/2018) (Anexo A). Os voluntários foram informados sobre a pesquisa e seus possíveis riscos, de forma que ao concordarem com a pesquisa, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) obrigatoriamente (Apêndice A).

Todos os voluntários foram recrutados por meio do time de futebol americano Templários de Brasília. Para participação na pesquisa, os voluntários deveriam contemplar os seguintes critérios de inclusão: homens com idade entre 18 a 30 anos e praticantes de atividade física regular na modalidade de futebol americano, sendo classificados como “muito ativos” segundo o Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ, versão curta (Anexo B). Foram excluídos do estudo indivíduos acima de 60 anos, sedentários, indivíduos do sexo feminino devido às alterações hormonais durante o ciclo menstrual, voluntários portadores de doenças cardiovasculares, circulatórias, respiratórias, distúrbios hormonais e/ou metabólicos, alterações músculo esqueléticas, tabagismo, etilismo frequente, usuário de drogas ou medicamentos regulares que pudessem influenciar nas respostas cardiorrespiratórias e no TCPE.

Desta forma, foram avaliados 12 indivíduos do sexo masculino, distribuídos da seguinte maneira: seis na equipe de defesa (um *cornerback*, quatro *linebackers* e

um *safety*) e seis no ataque (dois *quarterbacks*, dois *tight ends*, um *offensive lineman* e um *wide receiver*). O *quarterback* é o jogador principal do ataque, que é responsável pelos lançamentos e pela entrega da bola para os corredores<sup>10</sup>. O *wide receiver* tem a função de receber a bola do *quarterback* e então percorrer longas distâncias. O *tight end* atua na linha ofensiva, bloqueando a defesa e protegendo o *quarterback* para que este faça o lançamento. Já o *offensive lineman* também protege o *quarterback* e colide diretamente com a linha defensiva do time adversário. Por sua vez, o *cornerback* fica posicionado em frente ao *wide receiver*, marcando esses jogadores durante o jogo. O *linebacker* forma o segundo nível de proteção da defesa, posicionados atrás da linha defensiva e podendo avançar ou recuar de acordo com a disposição do ataque. Por fim, o *safety* é o último jogador da defesa que atua na cobertura de passes em profundidade<sup>14</sup>.

### **COLETA DE DADOS**

As coletas foram realizadas no Laboratório de Fisiologia Clínica da Faculdade de Ceilândia -UnB, com controle de temperatura (18 - 22 ° C) segundo padronização de técnicas da ergoespirometria<sup>15</sup> e de trânsito de pessoas controlados. Os pesquisadores realizam primeiramente a calibração de todos os equipamentos e a avaliação individualizada dos voluntários. Para os TCPE, utilizou-se um ergoespirômetro com coleta respiração a respiração (Vmax CareFusion), um eletrocardiógrafo (Cardiosoft) e um cicloergômetro (Corival Quinton Equipamentos Ltda). Os voluntários realizaram um protocolo do tipo rampa e os incrementos ocorriam de acordo com o condicionamento do paciente, variando de 10, 15 ou 20 Watts/min. Foram mensuradas ainda a *Escala* modificada de Percepção Subjetiva de Esforço de *Borg* (BORG) e a pressão arterial pelo método auscultatório. A durabilidade do teste foi determinada e limitada pelo nível de esforço físico,



frequência cardíaca máxima prevista para a idade, fadiga muscular e/ou respiratória, sinais de eventos cardíacos e/ou alterações no eletrocardiograma e a qualidade das variáveis observadas para o presente estudo como o consumo de oxigênio ( $\dot{V}O_2$ ), consumo de gás carbônico ( $\dot{V}CO_2$ ), frequência cardíaca (FC) e carga (W).

### **ANÁLISE ESTATÍSTICA**

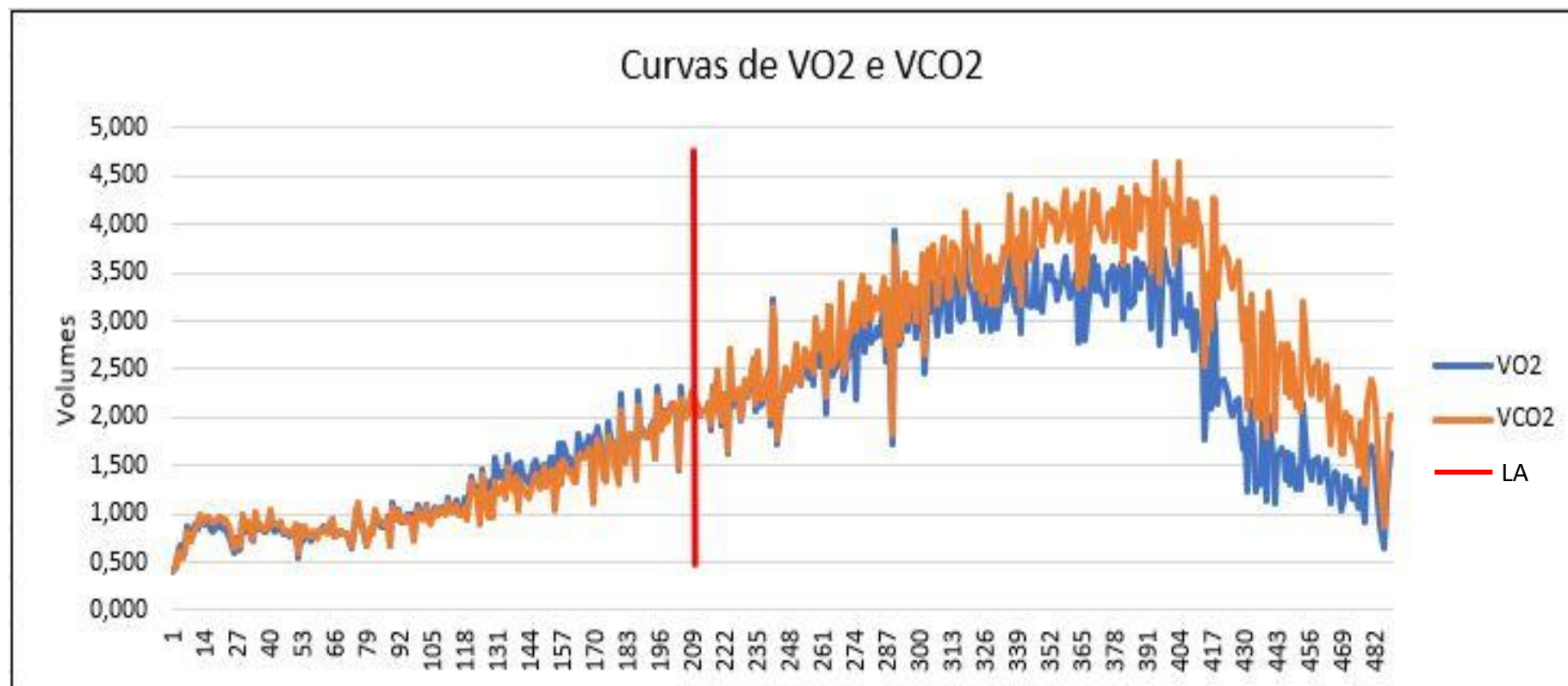
Utilizou-se o teste de Kolmogorov Smirnov (K-S) para verificação de normalidade dos dados, o que não foi confirmado. A análise descritiva dos dados foi realizada pelo software *Statistical Package for Social Sciences* - SPSS, fazendo uso de média aritmética e desvio padrão, teste de correlação de *Spearman* e teste do qui-quadrado. As diferenças estatisticamente significantes apresentavam valores de  $p \leq 0,05$ .

### **MÉTODO DE ANÁLISE PARA DETERMINAÇÃO DO LIMAR DE ANAEROBIOSE**

#### **Método de análise visual gráfica**

Este método é considerado padrão ouro, tendo como critério de determinação do limiar o momento desproporcional da curva de  $\dot{V}CO_2$  e  $\dot{V}O_2$ , ou seja, quando a curva de  $\dot{V}CO_2$  se eleva acima do crescimento da curva de  $\dot{V}O_2$ , caracterizando a perda de linearidade entre as duas variáveis. A análise desses parâmetros é realizada em função do tempo de exercício e considerando respiração a respiração<sup>16</sup>.

A análise gráfica manual foi realizada três vezes por pesquisadores diferentes no EXCEL – Windows 8, apresentado na Figura 1.



**Figura 1.** Consumo de oxigênio e produção de gás carbônico, dados em volume (l/min), obtidos a cada respiração em função do tempo de exercício (segundos) de um dos voluntários.

### 3. RESULTADOS

A tabela 1 apresenta a análise descritiva dos dados da amostra.

**Tabela 1.** Características gerais da amostra. Dados antropométricos descritivos dos atletas de futebol americano (n=12).

Variáveis	Mediana	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	26	22,50	±3,26
Altura (m)	1,68	1,79	±6,64
Peso (kg)	86	82,25	±12,09
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,20	25,67	±3,41
FC prevista	160	173	±2,10
$\dot{V}O_2$ previsto	3,02	3,38	±5,32

IMC= Índice de Massa Corporal;  $\dot{V}O_2$  previsto=Consumo de oxigênio previsto (L/min); FC prevista=Frequência cardíaca prevista (bpm).

O TCPE foi executado com 100% do esforço máximo de todos os voluntários e sua interrupção ocorreu quando os 12 atletas alcançaram a exaustão cardiorrespiratória com pontuação máxima na Escala de Borg.

Os parâmetros ergoespirométricos utilizados neste estudo estão apresentados na tabela 2 por meio de média e desvio padrão, onde  $\dot{V}O_2$  e  $\dot{V}CO_2$  são descritos em l/min obtidos a cada respiração, FC expressa em batimentos por minuto (bpm) e carga em watts.

**Tabela 2.** Variáveis ergoespirométricas, frequência cardíaca e carga de esforço físico durante o limiar de anaerobiose segundo o método visual gráfico. Nível de significância  $p \leq 0,05$ . (n=12).

Variáveis	Mediana	Média	Desvio Padrão
$\dot{V}O_2$ LA	2,03	2,26	$\pm 1,02$
$\dot{V}CO_2$ LA	1,82	3,98	$\pm 1,66$
FC LA	137	186,13	$\pm 10,41$
Carga	220	266,67	$\pm 29,84$
$\dot{V}O_2$ pico	3,69	4,97	$\pm 4,29$
FC pico	182	190	$\pm 4,36$

$\dot{V}O_2$  LA=Consumo de oxigênio durante o limiar anaeróbio (L/min);  $\dot{V}CO_2$  LA=Consumo de gás carbônico durante o limiar anaeróbio (L/min); FC LA=Frequência cardíaca durante o limiar anaeróbio (bpm); Carga em Watts;  $\dot{V}O_2$  pico=Consumo de oxigênio máximo (L/min); FC pico=Frequência cardíaca de pico (bpm).

Constatou-se uma correlação positiva e forte entre  $\dot{V}O_2$  e  $\dot{V}CO_2$  (r: 0,96 e p: 0,001), e entre  $\dot{V}O_2$  e posição dos jogadores (r: 0,8 e p: 0,001). Houve correlação moderada e significativa entre carga e  $\dot{V}O_2$  (r: 0,72 e p: 0,05), entre carga e  $\dot{V}CO_2$  (r: 0,52 e p: 0,05), entre carga e FC (r: 0,6 e p: 0,05), entre  $\dot{V}O_2$  e FC (r: 0,6 e p: 0,05), bem como entre  $\dot{V}O_2$  e peso (r: 0,6 e p: 0,05).

Verificou-se que 66,6% dos jogadores (n=8) apresentaram durante o limiar anaeróbio frequência cardíaca acima dos 80% previstos como frequência cardíaca máxima (FCM). Na tabela 3, os respectivos posicionamentos e o detalhamento das frequências cardíacas dos voluntários estão expostos.

**Tabela 3.** Definição da posição no jogo, da FC LA, da FC Pico, do  $\dot{V}O_2$  pico e do  $\dot{V}O_2$  LA dos voluntários (n=12).

Nome	Posição no jogo	FC LA	FC Pico	$\dot{V}O_2$ pico	$\dot{V}O_2$ LA
<b>Voluntário 1</b>	<i>Cornerback</i>	180	197	2,84	2,37
<b>Voluntário 2</b>	<i>Linebacker</i>	176	190	2,69	2,34
<b>Voluntário 3</b>	<i>Linebacker</i>	145	197	3,93	3,60
<b>Voluntário 4</b>	<i>Linebacker</i>	180	195	3,54	3,28
<b>Voluntário 5</b>	<i>Linebacker</i>	149	196	4,10	3,94
<b>Voluntário 6</b>	<i>Wide Receiver</i>	170	198	2,83	2,69
<b>Voluntário 7</b>	<i>Safety</i>	164	202	2,18	2,03
<b>Voluntário 8</b>	<i>Tight End</i>	180	196	3,97	3,83
<b>Voluntário 9</b>	<i>Quarterback</i>	130	199	3,69	2,34
<b>Voluntário 10</b>	<i>Offensive Lineman</i>	180	200	2,64	2,40
<b>Voluntário 11</b>	<i>Quarterback</i>	137	202	2,78	2,65
<b>Voluntário 12</b>	<i>Tight End</i>	165	198	2,96	2,85

FC LA=Frequência cardíaca durante o limiar anaeróbio (bpm); FC pico=Frequência cardíaca de pico (bpm); no exercício máximo (bpm);  $\dot{V}O_2$  pico=Consumo de oxigênio máximo (L/min);  $\dot{V}O_2$  LA=Consumo de oxigênio durante o limiar anaeróbio (L/min).

#### 4. DISCUSSÃO

A capacidade funcional e a aptidão física em atletas são constantemente investigadas através do  $\dot{V}O_{2\text{máx}}$  e do LA, além de serem pertinentes na prescrição da intensidade de treinamento e na prática clínica<sup>5</sup>. Estudos científicos a cerca da determinação e análise do limiar de anaerobiose em jogadores de futebol americano não foram encontrados na literatura, sendo identificadas temáticas com maior

precisão nas áreas de fisiologia metabólica, demandas físicas e condicionamento, sem a definição e comparação de parâmetros quantitativos<sup>10,13</sup>.

A realização do TCPE em cicloergômetro envolve algumas vantagens relacionadas à maior segurança durante a realização do teste, maior facilidade em se obter as medidas ventilatórias e circulatórias e a determinação da eficiência do trabalho de forma mais precisa<sup>17</sup>. O protocolo de rampa oferece um meio de superar as limitações dos protocolos incrementais padrão, pois emprega um aumento constante e contínuo do trabalho. Desse modo, os elementos constituintes de um protocolo, tais como razão de incremento, tempo de permanência em cada carga, inclinação e tempo total de teste, funcionam de maneira mais harmoniosa<sup>18,19</sup>.

Os resultados de  $\dot{V}O_2$  LA encontrados nesse estudo corroboram com outros esportes documentados na literatura. Leal Junior et al.<sup>20</sup> salienta os valores alcançados de limiares anaeróbios de jogadores de futebol e futsal do sexo masculino pelo método visual gráfico, que ocorreram com um consumo de oxigênio de  $(3,46 \pm 0,35 \text{ l/min})$  e  $(2,97 \pm 0,44 \text{ l/min})$ , respectivamente. Na amostra de futebol americano, que obteve valores de  $\dot{V}O_2$   $(2,268 \pm 1,022 \text{ l/min})$  pelo mesmo método visual gráfico, percebeu-se uma capacidade anaeróbia menor. A estruturação desses esportes, isto é, a forma como são desenvolvidos, pode influenciar nossos achados tendo em vista o tempo de execução do jogo e posições com atuações diferentes do futsal.

Diante do exposto, o desempenho máximo do atleta durante o futebol americano pode ser dificultado pela alternância contínua entre exercício e descanso. A configuração de jogo característica é composta por uma série de jogadas, com número em média de 14,4 séries por time. Os jogadores executam essa atividade em intensidade máxima e em curta duração, uma vez que as jogadas possuem

tempo médio de duração de 2 a 5 segundos, com um número de 65 a 74 jogadas por jogo. Há um tempo médio de 25 segundos entre as jogadas, porém o cronômetro de jogo se reinicia somente quando o árbitro reposiciona a bola, resultando em uma média de descanso maior, correspondente a 32,7 segundos<sup>10,21</sup>.

Em contrapartida, o futebol como um exercício de longa duração, requer altos níveis de capacidade aeróbia, o que indica um aprimoramento do sistema cardiorrespiratório para que os jogadores mantenham as suas capacidades durante todo o tempo de partida<sup>22,23</sup>. Diversos estudos evidenciam a influência do posicionamento no jogo no condicionamento cardiorrespiratório, tal como no  $\dot{V}O_2$ , no LA e fatores cardiovasculares associados, tanto em esportes como o futebol quanto no futebol americano, este de interesse e investigação desta pesquisa<sup>13, 23, 24, 25</sup>.

As posições de campo de ataque e defesa distinguem os atributos físicos dos jogadores e o impacto cardiorrespiratório inerente a cada posição. A execução de atividades com maior frequência e intensidade pela defesa, como corrida e mudança de velocidade, ocasionam uma maior probabilidade de obterem um maior grau de condicionamento aeróbio. Enquanto indivíduos no ataque estão mais propensos a explosões intensas e repetitivas de atividade estática, tais como colisões e bloqueios<sup>24</sup>. A posição de defesa, *linebacker*, apresentou valores maiores de  $\dot{V}O_2$  LA em comparação com as demais posições, demonstrando a divergência entre os posicionamentos e a correlação forte entre  $\dot{V}O_2$  e posição observadas nesse estudo ( $r=0,8$ ). Embora ambas as posições pratiquem as duas atividades, porém com predominância superior sobre outra, verifica-se que em uma das posições ocorre um maior gasto aeróbio.

De maneira análoga, o peso e a estatura dos atletas mostraram-se heterogêneos em razão dos aspectos posicionais. Esses fatores são apontados

como fundamentais no desempenho do jogo. Nosso estudo evidenciou uma estatura média de  $(1,79 \pm 0,040$  metros) e peso de  $(82,25 \pm 12,099$  kg), ao passo que em outra pesquisa, uma amostra investigada de futebol americano italiano apresentou valores de altura  $(1,83 \pm 0,04$  metros) e peso  $(75,5 \pm 5,2$  kg), constatando que os jogadores desse esporte são altos e pesados<sup>13,25</sup>.

No estudo de Okano et al.<sup>26</sup>, a determinação do LA em homens ciclistas apresentou valores de  $\dot{V}O_2$   $(3,78 \pm 0,41$  l/min) e FC  $(186,63 \pm 10,35$  bpm) por método visual gráfico, semelhantes a FC LA atingida nesse estudo  $(180,13 \pm 10,417$  bpm) pelo mesmo método. O ciclismo apresentou medidas superiores de  $\dot{V}O_2$  LA, manifestando um condicionamento aeróbio elevado devido a especificidade do exercício, em paralelo aos futebolistas no estudo de Leal et al.<sup>20</sup>. Com a equivalência dos indicadores de FC entre os estudos, a condição cardiovascular se mantém dentro do esperado para atletas de alto rendimento, como os de futebol americano.

Fisher<sup>27</sup> discute as respostas cardiovasculares ao exercício físico por meio da modulação autonômica da FC a partir dos mecanismos de controle neurais centrais e periféricos na atividade simpática e parassimpática. Durante o exercício, observa-se a redução da atividade parassimpática, sendo que em intensidades maiores com incremento de carga ocorre o predomínio da atividade simpática, aumentando a FC. Em decorrência disso, verifica-se o aumento do débito cardíaco, da fração de ejeção do ventrículo esquerdo e do volume sistólico devido a essa adaptação a fim de fornecer um suprimento sanguíneo adequado para os músculos em atividade. Nossos dados mostram que 66,6% dos jogadores apresentaram valores de FC LA acima dos 80% previstos como frequência cardíaca máxima (FCM), revelando o impacto do esporte na modulação cardíaca, que também é ressaltado pelo estudo de Marães<sup>28</sup>.



No que diz respeito às correlações verificadas nesse estudo, é imprescindível destacar que houve significância ( $p: 0,5$ ) e relação moderada entre os níveis de  $\dot{V}O_2$  e  $\dot{V}CO_2$  em relação à carga de trabalho. Isso pode representar um fator determinante com base na atividade esportiva realizada, ou seja, aqueles jogadores que permanecem maior tempo parados no decorrer do jogo podem alcançar níveis semelhantes de  $\dot{V}O_2$  e  $\dot{V}CO_2$  do que aqueles que executam atividades mais intensas de corrida por um longo tempo<sup>24</sup>.

Percebe-se que o desenvolvimento de doenças cardiovasculares nessa população é ampliado, tendo em vista, por exemplo, a maior susceptibilidade de hipertensão adquirida pelo estresse estático comum nas posições de atacante que acarretam no remodelamento concêntrico do ventrículo esquerdo com diminuição do volume sistólico<sup>4,9,24,25</sup>.

O LA e o  $\dot{V}O_2$  como preditores da capacidade cardiorrespiratória e do desempenho, em resposta ao treinamento físico, apresentam fatores determinantes e limitantes que modificam o seu seguimento em atletas, como o sistema tático observado nos jogadores de futebol americano. Assim, aspectos cardiorrespiratórios, metabólicos e musculares devem ser observados ao analisar a aptidão funcional dessa população característica<sup>29,30</sup>. Além do mais, o estudo apresentou limitações quanto a uma quantidade amostral restrita e por não abranger todas as posições características do futebol americano.

## 5. CONCLUSÃO

Acredita-se que a influência da posição no jogo foi determinante nos níveis de limiares anaeróbios, induzindo o nível de aptidão cardiorrespiratória e performance dos atletas, inclusive na comparação com outras modalidades de esportes de alto

rendimento. Verificou-se que os jogadores apresentaram níveis de limiares anaeróbios consideráveis e característicos do próprio desporto quando submetidos a altos níveis de esforço. Além disso, sugerem-se novos estudos com o intuito de investigar como o componente muscular (periférico) se comporta no exercício físico intenso mediante o uso da eletromiografia (EMG) e seu impacto na capacidade aeróbia do futebol americano.

## 6. REFERÊNCIAS

1. Forjaz CL de M, Tricoli V. A fisiologia em educação física e esporte. Rev Bras Educ Física e Esporte. 2011;25(spe):7–13.
2. Meneghelo RS, Araújo CGS, Stein R, Mastrocolla LE, Albuquerque PF, Serra SM. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. Arq Bras Cardiol. 2010;95(5 supl. 1):1-26.
3. Ghorayeb N, Costa RVC, Castro I, Daher DJ, Oliveira Filho JA, Oliveira MAB, et al. Diretriz em Cardiologia do Esporte e do Exercício da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. Arq Bras Cardiol. 2013;100(1 Supl.2):1-41.
4. Herdy AH, Ritt LEF, Stein R, de Araújo CGS, Milani M, Meneghelo RS, et al. Teste cardiopulmonar de exercício: fundamentos, aplicabilidade e interpretação. Arq Bras Cardiol. 2016;107(5):467–81.
5. De Barros Neto TL, Tebexreni AS, Tambeiro VL. Aplicações práticas da ergoespirometria no atleta. Rev Soc Cardiol. 2001;11(3-695):705.
6. Serra S. Considerações sobre Ergoespirometria. ArqBrasCardiol. 1997;68(4):301–4.
7. Sousa BS. Comparison of Different Methods to Determine the Anaerobic

- Threshold of Transfemoral Amputees Using Prosthesis. *Int Phys Med Rehabil J.* 2017;1(3):61–66.
8. Moghetti P, Bacchi E, Brangani C, Donà S, Negri C. Metabolic Effects of Exercise. *Front Horm Res.* 2016;47:44–57.
  9. Yazbek P, De Carvalho RT, Dos Santos Sabbag LM, Battistella LR. Ergoespirometria. Teste de Esforço Cardiopulmonar, Metodologia e Interpretação. *Arq Bras Cardiol.* 1998;71(5):719–724.
  10. Rodrigues FFX, Costa NCG, Pedroso LC, Silva JA. Futebol americano no país do futebol: o caso do cuiabá arsenal. *Barbarói.* 2014;(41):227-274.
  11. Yamashita D, Asakura M, Ito Y, Yamada S, Yamada Y. Physical characteristics and performance of Japanese top-level American football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research.* 2017;31(9):2455-2461.
  12. Fullagar HHK, McCunn R, Murray A. Na Updated review of the applied physiology of American college football: physical demands, strength and conditioning, nutrition, and injury characteristics of America's favorite game. *International Journal of Sports Physiology and Performance.* 2017;12(10):1396-1413.
  13. Hoffman JR. The applied physiology of american football. *International Journal of Sports Physiology and Performance.* 2008;3(3):387-392.
  14. Curti, A. Manual do futebol americano. 2 Ed. Santos: Simolsen. 2016.
  15. Guimarães JI, Stein R, Vilas-Boas F, Galvão F, Nóbrega ACL, Castro RRT, et al. Normatização de Técnicas e Equipamentos para Realização de Exames em Ergometria e Ergoespirometria. *Arq Bras Cardiol.* 2003;80:457–464.
  16. Crescêncio JC. Determinação do limiar de anaerobiose ventilatório no exercício físico dinâmico em indivíduos saudáveis. Comparação entre métodos

obtidos por análise visual e modelos matemáticos [dissertação]: Ribeirão Preto (SP);2002.

17. Costa DC. Teste ergoespirométrico máximo em cicloergômetro. Estudo da resposta dos parâmetros de transporte de oxigênio em relação à rampa de potência aplicada em pessoas saudáveis e coronariopatas [dissertação]: Ribeirão Preto (SP); 2012.
18. Myers J, Buchanan N, Walsh D, Kraemer M, McAuley P, Hamilton-Wessler M, et al. Comparison of the ramp versus standard exercise protocols. *Journal of the American College of Cardiology*. 1991;17(6):1334–1342.
19. Silva SCD, Monteiro WD, Farinatti PDTV. Avaliação da Capacidade Máxima de Exercício: Uma Revisão sobre os Protocolos Tradicionais e a Evolução para Modelos Individualizados. *Rev Bras Med Esporte*. 2011;17(5):363-369.
20. Leal ECP, Souza FDB, Magini M, Martins RÁBL. Estudo comparativo do consumo de oxigênio e limiar anaeróbio em um teste de esforço progressivo entre atletas profissionais de futebol e futsal. *Rev Bras Med do Esporte*. 2006;12(6):323–326.
21. Hoffman JR, Maresh CM, Newton RU, Rubin MR, French DN, Volek JS, et al. Performance, biochemical, and endocrine changes during a competitive football game. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34(11):1845–53.
22. Balikian P, Lourenção A, Ribeiro LFP, Festuccia WTL, Neiva CM. Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. *Rev Bras Med do Esporte*. 2002;8(2):32–6.
23. Slimani M, Znazen H, Miarka B, Bragazzi NL. Maximum Oxygen Uptake of Male Soccer Players According to their Competitive Level, Playing Position and Age Group: Implication from a Network Meta-Analysis. *J Hum Kinet*.

- 2019;66(1):233–45.
24. Kim JH, Zafonte R, Pascuale-Leon A, Nadler LM, Weisskopf M, Speizer FE, et al. American-style football and cardiovascular health. *J Am Heart Assoc.* 2018;7(8):1–10.
  25. Francavilla CV, Sessa F, Salerno M, Albano GD, Villano I, Messina G, et al. Influence of football on physiological cardiac indexes in professional and young athletes. *Front Physiol.* 2018;9(153):1–8.
  26. Okano AH, Altimari LR, Simões HG, De Moraes AC, Nakamura FY, Cyrino ES, et al. Comparação entre limiaranaeróbio determinado por variáveis ventilatórias e pela resposta do lactato sanguíneo em ciclistas. *Rev Bras Med do Esporte.* 2006;12(1):39–44.
  27. Fisher JP. Autonomic control of the heart during exercise in humans: Role of skeletal muscle afferents. *Exp Physiol.* 2014;99(2):300–5.
  28. Marães VRFS. Frequência cardíaca e sua variabilidade: análises e aplicações. *Revista andaluza de Medicina del Deporte.* 2010;3(1):33-42.
  29. Diefenthaeler F, Candotti CT, Ribeiro J, De Oliveira ÁR. Comparação de respostas fisiológicas absolutas e relativas entre ciclistas e triatletas. *Rev Bras Med do Esporte.* 2007;13(3):205–8.
  30. Bassett DRJ, Howley ET. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(1):70-84.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



#### *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE*

O (a) Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar do projeto: **Interpretações de eletrocardiogramas de cardiopatas do Distrito Federal e suas implicações na reabilitação cardíaca**

O objetivo desta pesquisa é: interpretar os eletrocardiogramas e verificar suas implicações na reabilitação cardíaca “tratamento fisioterapêutico que proporciona uma melhora do coração”

O (a) senhor (a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identifica-lo (a).

A sua participação será através de uma avaliação, a ser realizada no dia e hora que o senhor (a) puder. Informamos que o (a) senhor (a) pode se recusar a responder qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o (a) senhor (a).

**As etapas que o senhor (a) se submeterá são:**

- 1. Questionário sobre sua condição de saúde de aproximadamente 10 minutos);**
- 2. Aferição da Pressão Arterial “verificar o nível de pressão dentro da artéria”, Frequência Cardíaca “batimentos do coração” , Saturação de Oxigênio “respiração em porcentagem” e Eletrocardiograma “sinais elétricos do coração” (aproximadamente 40 minutos);**
- 3. Teste ergoespirométrico (Duração aproximadamente 60 minutos).**

Essa pesquisa apresenta riscos aos seus participantes, pois não serão realizados procedimentos invasivos ou nocivos a sua saúde, de forma que os riscos são: os pacientes podem se sentir constrangidos pela presença de um aluno de graduação do sexo masculino durante a coleta de homens, e uma do sexo feminino durante a coleta de mulheres, que será minimizado pela presença de dois fisioterapeutas e o posto de enfermagem localizado no mesmo prédio, de forma que em emergência será chamado o serviço de emergência local e designado para um hospital privado com gastos pagos pelo pesquisador. “Se você aceitar participar, estará recebendo os exames e seus respectivos laudos de forma gratuita, e será orientado ou encaminhado para reabilitação cardiovascular ou acompanhamento médico pelos profissionais do presente projeto de pesquisa”

Todas as despesas que você tiver relacionadas diretamente ao projeto de pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa ou exames para realização da pesquisa) serão cobertas pelo pesquisador responsável.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Instituição Universidade de Brasília – UnB podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sobre guarda do pesquisador.

Se o (a) senhor (a) tiver qualquer dúvida em relação a pesquisa, por favor telefone para: Dra Vera Regina, na instituição Faculdade da Ceilândia, 3377 – 0615, no período da tarde, ou através do e-mail sousabrunadasilva@gmail.com, podendo ligar a cobrar no telefone celular 8245-5298. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ceilândia (CEP/FCE) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3376-0437 ou do e-mail cep.fce@gmail.com, horário de atendimento das 14h:00 às 18h:00, de segunda a sexta-feira. O CEP/FCE se localiza na Faculdade de Ceilândia, Sala AT07/66 – Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED) – Universidade de Brasília - Centro Metropolitano, conjunto A, lote 01, Brasília - DF. CEP: 72220-900. Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o sujeito da pesquisa.

---

Nome e Assinatura

---

Pesquisador Responsável

## ANEXOS

### ANEXO A- PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNB - FACULDADE DE  
CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE  
DE BRASÍLIA



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Interpretações de eletrocardiogramas de cardiopatas e atletas do Distrito Federal e suas implicações na reabilitação cardíaca

**Pesquisador:** Vera Regina Fernandes da Silva Marães

**Área Temática:**

**Versão:** 4

**CAAE:** 73102017.9.0000.8093

**Instituição Proponente:** Faculdade de Ceilândia

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.477.664

##### Apresentação do Projeto:

“O Eletrocardiograma (ECG) é um dos exames mais difundidos no país, são vários os fatores que contribuem para essa grande utilização, sendo alguns deles: o baixo custo empregado no exame, a facilidade de realização e além disso, são amplamente conhecidas as relações entre os achados dos exames e o prognóstico (PÓVOA E SOUZA;2008). A reabilitação cardiovascular apresenta uma série de benefícios estabelecidos na literatura, tais como melhora na capacidade funcional, redução de fatores de risco, redução dos sintomas, melhora na qualidade de vida e detecção precoce de sinais e sintomas que antecedem sérias complicações, sendo que a mesma necessita de informações estruturais tais como o eletrocardiograma para fornecer ao fisioterapeuta parâmetros de prescrição (MAIR et al; 2008). Sendo assim o objetivo deste estudo é analisar os impactos das alterações do eletrocardiograma em cardiopatas na prescrição de reabilitação cardíaca”.

##### Objetivo da Pesquisa:

“Obter informações morfológicas e de condução elétrica do coração de pacientes cardiopatas, atletas e sedentários, e determinar a partir dos laudos aos impactos na reabilitação cardíaca tendo do exame como parâmetro”.

##### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

**Endereço:** UNB - Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED), Centro Metropolitano, conj. A, lote 01, Sala AT07/66  
**Bairro:** CEILÂNDIA SUL (CEILÂNDIA) **CEP:** 72.220-900  
**UF:** DF **Município:** BRASÍLIA  
**Telefone:** (61)3376-0437 **E-mail:** cep.fce@gmail.com



**UNB - FACULDADE DE  
CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE  
DE BRASÍLIA**



Continuação do Parecer: 2.477.664

A pesquisa apresenta aos voluntários, entretanto os pacientes podem se sentir constrangidos pela presença de um aluno de graduação do sexo masculino durante a coleta de homens, e uma do sexo feminino durante a coleta de mulheres, que será minimizado pela presença de dois fisioterapeutas e o posto de enfermagem localizado no mesmo prédio. Os fisioterapeutas apresentam treinamento de atendimento em emergência e curso de atuação na parada cardiorrespiratória sendo que caso seja agravante além desses aspectos será solicitado um auxílio do posto de enfermagem, e sempre haverá um carro do pesquisador disponível para deslocamento do paciente, sendo que o hospital levado será particular com custos pagos pelo pesquisador, para não ocasionar danos ou ônus ao Sistema Único de Saúde, entretanto, em caso de emergência extrema será chamado o serviço de emergência local, ou utilizado a ambulância da Universidade para transporte do paciente até o serviço de atenção privada.

**Benefícios:**

Os participantes receberão os exames laudados com cópias para os mesmos, e orientações de reabilitação cardíaca e encaminhamento para fisioterapeutas referencia na área. O grupo dos atletas serão orientados quanto ao desempenho e receberam informações de prevenção e tratamento de lesões, enquanto os sedentários receberam informações sobre o risco do desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um projeto de iniciação científica do curso de Fisioterapia e da Liga acadêmica de fisioterapia Cardiovascular da Faculdade de Ceilândia Universidade de Brasília da acadêmica Bruna da Silva Sousa sob a orientação de Vera Regina Fernandes da Silva Marães. O estudo pretende envolver a participação de 120 pessoas.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram adequadamente apresentados.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Protocolo de pesquisa em consonância com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Cabe ressaltar que compete ao pesquisador responsável: desenvolver o projeto conforme delineado; elaborar e apresentar os relatórios parciais e final; apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento; manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa;

**Endereço:** UNB - Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED), Centro Metropolitano, conj. A, lote 01, Sala AT07/66  
**Bairro:** CEILANDIA SUL (CEILANDIA) **CEP:** 72.220-900  
**UF:** DF **Município:** BRASILIA  
**Telefone:** (61)3376-0437 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

**UNB - FACULDADE DE  
CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE  
DE BRASÍLIA**



Continuação do Parecer: 2.477.664

encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_902776.pdf	28/12/2017 15:20:02		Aceito
Outros	cartaresposta_ecg1.docx	28/12/2017 15:19:22	Vera Regina Fernandes da Silva Marães	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_ECG.docx	28/12/2017 15:18:48	Vera Regina Fernandes da Silva Marães	Aceito
Outros	CARTA_ELETROCARDIOGRAMA.pdf	22/10/2017 01:32:59	Vera Regina Fernandes da Silva Marães	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEEcg.docx	20/10/2017 01:01:03	Vera Regina Fernandes da Silva Marães	Aceito
Outros	cartaresposta_ecg.pdf	23/08/2017 15:12:40	Vera Regina Fernandes da Silva Marães	Aceito
Folha de Rosto	folharosto_ecg.pdf	23/08/2017 15:12:02	Vera Regina Fernandes da Silva Marães	Aceito
Cronograma	Cronograma_ECG.docx	09/08/2017 01:21:06	Vera Regina Fernandes da Silva Marães	Aceito
Orçamento	Orcamento_ECG.pdf	30/07/2017 21:08:54	Vera Regina Fernandes da Silva Marães	Aceito
Outros	bruna.pdf	19/07/2017 00:46:48	Vera Regina Fernandes da Silva Marães	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termopropoecg.pdf	19/07/2017 00:46:21	Vera Regina Fernandes da Silva Marães	Aceito
Outros	Vera.pdf	06/06/2017 03:26:36	Vera Regina Fernandes da Silva	Aceito

**Endereço:** UNB - Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED), Centro Metropolitano, conj. A, lote 01, Sala AT07/66  
**Bairro:** CEILÂNDIA SUL (CEILÂNDIA) **CEP:** 72.220-900  
**UF:** DF **Município:** BRASÍLIA  
**Telefone:** (61)3376-0437 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

**UNB - FACULDADE DE  
CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE  
DE BRASÍLIA**



Continuação do Parecer: 2.477.664

Outros	Vera.pdf	06/06/2017 03:26:36	Marães	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_ecg.pdf	06/06/2017 03:25:44	Vera Regina Fernandes da Silva Marães	Aceito
Outros	carta_ecg.pdf	06/06/2017 03:25:31	Vera Regina Fernandes da Silva Marães	Aceito
Outros	ficha_ECG.pdf	26/04/2017 17:53:11	Vera Regina Fernandes da Silva Marães	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BRASILIA, 30 de Janeiro de 2018

\_\_\_\_\_  
**Assinado por:**

**Dayani Galato  
(Coordenador)**

**Endereço:** UNB - Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED), Centro Metropolitano, conj. A, lote 01, Sala AT07/66  
**Bairro:** CEILANDIA SUL (CEILANDIA) **CEP:** 72.220-900  
**UF:** DF **Município:** BRASILIA  
**Telefone:** (61)3376-0437 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

## ANEXO B- QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA- IPAQ



### QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA -

Nome: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade : \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

**1a** Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b** Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar



**moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**3b** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

**4b.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

## **ANEXO C- NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA**



### **Escopo e política**

A Revista Brasileira de Medicina do Esporte - RBME (Brazilian Journal of Sports Medicine), órgão oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (SBMEE), é publicada bimestralmente em seis edições ao ano (jan/fev, mar/abr, maio/jun, jul/ago, set/out e nov/dez), com versões em português, inglês e espanhol. A RBME é indexada nas seguintes bases bibliográficas: SciELO, Web of Science, ExcerptaMedica-EMBASE, Physical Education Index, LILACS, SIRC-Sportdiscus e Scopus.

A publicação segue integralmente o padrão internacional do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) ou Convenção de Vancouver, e seus requisitos de uniformização [<http://www.icmje.org/>].

### **Forma e preparação de manuscritos**

#### **Dupla submissão**

Os artigos submetidos à RBME serão considerados para publicação somente com a condição de que não tenham sido publicados ou não estejam em processo de avaliação para publicação em outro periódico, seja na sua versão integral ou em parte. A RBME não considerará para publicação artigos cujos dados tenham sido disponibilizados na Internet para acesso público. Se houver, no artigo submetido, algum material em figuras ou tabelas já publicados em outro local, a submissão do

artigo deverá ser acompanhada de cópia do material original e da permissão por escrito para a reprodução do material.

### **Conflito de interesses**

Os autores deverão explicitar qualquer potencial conflito de interesses relacionado ao artigo submetido, conforme determinação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (RDC 102/ 2000) e do Conselho Federal de Medicina (Resolução nº 1.595/2000). Esta exigência visa informar aos editores, revisores e leitores sobre relações profissionais e/ou financeiras (como patrocínios e participação societária) com agentes financeiros relacionados a produtos farmacêuticos ou equipamentos envolvidos no trabalho, os quais podem, teoricamente, influenciar as interpretações e conclusões do mesmo. A declaração de conflito de interesses será publicada ao final de todos os artigos.

### **Bioética de experimentos com seres humanos**

A realização de experimentos envolvendo seres humanos deve seguir a resolução específica do Conselho Nacional de Saúde (nº 196/96) disponível em <http://www.conselho.saude.gov.br>, incluindo a assinatura de um Termo de Consentimento Informado e a proteção da privacidade dos voluntários.

### **Preparação dos artigos**

A Revista RBME recebe artigos dos seguintes tipos: artigo original, artigo de revisão, revisão sistemática, atualização, meta-análise, relato de caso, carta ao editor e editorial. Os artigos submetidos devem ser digitados em espaço duplo, fonte Arial 12 em página tamanho A4, sem numerar linhas ou parágrafos. Figuras e

tabelas devem ser apresentados ao final do artigo em páginas separadas. No corpo do texto deve-se informar os locais para a inserção das tabelas ou figuras. Números menores que 10 são escritos por extenso, enquanto que números maiores ou igual a 10 são expressos em algarismos arábicos. Os artigos que não estiverem de acordo com as instruções aos autores em relação ao estilo e ao formato serão devolvidos sem revisão pelo Conselho Editorial. As abreviaturas deverão ser definidas por ocasião de sua primeira utilização no resumo e também no texto.

### Formatação de artigos

Recomendações para artigos submetidos à Revista Brasileira de Medicina do Esporte.

<b>Tipo de Artigo</b>	<b>Resumo</b>	<b>Número de palavras**</b>	<b>Referências</b>	<b>Figuras</b>	<b>Tabelas</b>
Original	Estruturado máximo 300 palavras	2.500	30	10	6
Revisão*/ Revisão Sistemática/ Meta-análise	Não estruturado máximo 300 palavras	4.000	60	3	2
Atualização	Não estruturado máximo 300 palavras	4.000	60	3	2

**Formato dos arquivos:** As figuras deverão estar nos formatos jpg ou tif em alta resolução (300 dpi). As figuras deverão estar incluídas no arquivo Word, mas também deverão ser enviadas separadamente (anexadas durante a submissão do artigo como documento suplementar em seus arquivos originais).



**Página de rosto:** A página de rosto deverá conter (1) a categoria do artigo; (2) o título do artigo em português, inglês e espanhol com até 80 caracteres cada, e deverá ser objetivo e informativo; (3) os nomes completos dos autores; instituição; formação acadêmica de origem (a mais relevante: p. ex. médico, fisioterapeuta, psicólogo, profissional de educação física, entre outros); cidade, estado e país; (4) nome do autor correspondente, com endereço completo, telefone e e-mail. A titulação dos autores não deverá ser incluída. O nome completo de cada autor (sem abreviações) e sua afiliação institucional.

**Resumo:** Os resumos em português, inglês e espanhol deverão ser incluídos no artigo. Em cada um dos idiomas não deverão conter mais do que 300 palavras. A versão estruturada é obrigatória nos artigos originais e inclui introdução, objetivos, métodos, resultados e conclusão. Artigos de revisão e demais artigos não requerem resumo estruturado. No resumo deverão ser incluídos o Nível de Evidência e o Tipo de Estudo.

**Palavras-chave:** O artigo deverá incluir no mínimo três e no máximo seis descritores nas versões português, inglês e espanhol, baseados nos Descritores de Ciências da Saúde (DeCS) ou no Medical Subject Headings (MeSH) da National Library of Medicine ou baseados no Medical SubjectHeading (MeSH), do Index Medicus.

**Introdução:** A introdução deverá conter (1) justificativa objetiva para o estudo, com referências pertinentes ao assunto, sem realizar uma revisão extensa; (2) objetivo do artigo.

**Materiais e Métodos:** Esta seção deverá descrever os experimentos (quantitativa e qualitativamente) e os procedimentos em detalhes suficientes, que permitam que

outros pesquisadores reproduzam os resultados ou dêem continuidade ao estudo e deverá conter: (1) a descrição clara da amostra utilizada; (2) termo de consentimento livre e esclarecido, para estudos experimentais envolvendo seres humanos; (3) identificação dos métodos, aparelhos (nome do fabricante deve ser mencionado entre parênteses) e procedimentos utilizados; (4) descrição breve e referências de métodos publicados, mas não amplamente conhecidos; (5) descrição detalhada de métodos novos ou modificados; (6) quando pertinente, incluir a análise estatística e os programas utilizados.

**Resultados:** Apresentar os resultados em sequência lógica no texto, usando tabelas e figuras. Evitar repetição excessiva de dados no texto, em tabelas ou figuras, porém, enfatizar somente as descobertas mais importantes.

**Discussão:** Enfatizar os aspectos originais e importantes do estudo e as conclusões que decorrem deste, evitando, porém, repetir dados já apresentados em outras partes do manuscrito. Em estudos experimentais, ressaltar a relevância e limitações dos resultados, confrontando com os dados da literatura e incluindo implicações para estudos futuros.

**Conclusão:** Deve ser clara e concisa, baseada nos resultados obtidos, estabelecendo ligação com implicações clínicas evitando, porém, excessiva generalização. A mesma ênfase deverá ser dada a estudos com resultados negativos ou positivos. Recomendações poderão ser incluídas, quando relevantes.

**Agradecimentos:** Quando pertinente, incluir agradecimento ou reconhecimento a pessoas que tenham contribuído para o desenvolvimento do trabalho, porém não se qualificam como coautores. Fontes de financiamento como auxílio a pesquisa e bolsas de estudo deverão ser reconhecidos nesta seção. Os autores deverão obter

permissão por escrito para mencionar nomes e instituições de todos os que receberam agradecimentos nominais.

**Referências:** As citações das referências deverão ser numeradas na sequência em que aparecem no texto, em formato sobrescrito, p. ex.: <sup>1,2,3</sup>. As referências citadas somente em tabelas ou figuras devem ser numeradas de acordo com sequência estabelecida pela primeira menção da tabela ou da figura no texto. O estilo das referências bibliográficas deverá seguir as regras do Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (International Committee of Medical Journal Editors). Os títulos dos periódicos deverão ser abreviados de acordo com o Index Medicus. Todas as referências do ano atual ou dos cinco anos anteriores deverão estar em negrito.

**Tabelas:** As tabelas deverão ser elaboradas em espaço 1,5 devendo ser planejadas para ter como largura uma (8,7cm) ou duas colunas (18 cm) e até 12 linhas. Cada tabela deverá possuir um título sucinto. A tabela deverá conter médias e medidas de dispersão (Desvio Padrão, Erro Padrão da Média, etc.), não devendo conter casas decimais irrelevantes.

**Figuras:** Na versão impressa da RBME serão aceitas figuras em preto-e-branco. Imagens coloridas poderão ser publicadas quando forem essenciais para o conteúdo científico do artigo. As figuras devem ser impressas com bom contraste e ter a largura de uma coluna (8,7cm).